

# Principales caractéristiques des champignons ectomycorhiziens récoltés dans les plantations forestières industrielles de la région de Pointe Noire, Congo

Par :

Marc Ducouso, LSTM (CIRAD/INRA/IRD/AGRO-M), TA10J, 34398 Montpellier Cedex5, France.

Rosalie Safou-Matondo, UR2PI (ECO S.A./CONGO/CIRAD), B.P. 1291, Pointe Noire, République du Congo.

## RESUME

Huit champignons ectomycorhiziens présents dans les plantations forestières industrielles de la région sont décrits morpho-anatomiquement. Parmi ceux-ci, *Pisolithus* sp.1 associé à *Pinus caribea* et *Pisolithus* sp.2 associé aux *Eucalyptus* sont fréquents et semblent assez largement répandus. Deux *Scleroderma*, récoltés sous *Eucalyptus* semblent localement fréquents. Ainsi, *Scleroderma* sp.1 (Cf. *flavidum*) est trouvé en abondance dans les plantations de Kissoko et *Scleroderma* sp.2 est très fréquent dans les plantations de Hinda. Quatre autres espèces dont une hypogée ont également été trouvées sous *Eucalyptus*. Ces espèces constituent les premiers éléments de diversification naturelle de la flore ectomycorhizienne de ces plantations. De nouvelles récoltes seront nécessaires afin de compléter cet inventaire.

Aucune des espèces de champignons ectomycorhiziens présents dans les plantations de la région de Pointe Noire n'a été observé ailleurs en Afrique. La flore ectomycorhizienne de ces plantations semble particulièrement originale.

## MOTS CLES

Champignons ectomycorhiziens, *Pisolithus*, *Scleroderma*, *Eucalyptus*, *Pinus*, Congo

[2000]

## INTRODUCTION

Dans le cadre de l'UR2PI, à l'initiative du CIRAD, une mission de prospection des champignons ectomycorhiziens des plantations forestières industrielles de la région de Pointe Noire, Congo a été organisée. Du 28 mars au 7 avril 2000, des récoltes ont été réalisées dans différentes parties du massif planté principalement en *Eucalyptus* spp., à proximité de la ville de Pointe Noire. Ainsi, des prélèvements ont été réalisés dans les plantations de Hinda, Kissoko, Loandjili, Yanicka, Tchitanga et Luvuiti.

Les échantillons prélevés sont décrits morpho-anatomiquement afin de débiter la caractérisation et l'inventaire des champignons ectomycorhiziens de ces plantations. Des données écologiques recueillies sur le terrain complètent ces descriptions.

Enfin, les observations réalisées dans les plantations des savanes côtières de la région de Pointe Noire sont discutées par rapport aux connaissances acquises dans d'autres lieux.

## MATERIEL ET METHODES

### Récolte, description morphologique et mise en herbier du matériel

Des sporophores matures et immatures ont été récoltés dans différentes plantations (principalement *Pinus caribea* et *Eucalyptus* spp.) et dans des reliques de forêt galerie naturelles voisines de ces plantations. Les plantations où les prospections ont été réalisées sont mentionnées figure 1. Le matériel récolté a été décrit morphologiquement sur le frais en utilisant notamment un code de couleur (Munsell color chart for soil) puis séchés dans une étuve ventilée à 40 °C. Les échantillons sont ensuite conservés à température ambiante dans des sachets hermétiques.

### Description anatomique

Les spores des *Pisolithus* spp. et des *Scleroderma* spp. ont été montées dans du PVLG (Alcool polyvinylique/Acide lactique/Glycérol) entre lame et lamelle puis observées au microscope Olympus Provis (obj. 100 à immersion). Les diamètres minimum, moyen et maximum d'au moins 150 spores ont été mesurées à l'aide d'une caméra vidéo haute résolution (Hamamatsu) couplée au logiciel Analysis. Des microphotographies à profondeur de champ étendue (EFI) des spores ont également été réalisées.

Pour les autres champignons, des fragments prélevés sur les échantillons d'herbier ont été réhydratés dans du KOH 10 % puis dilacérés entre lame et lamelle dans une goutte de rouge Congo ammoniacal. Les échantillons ainsi préparés ont été observés au microscope (objs. 40 et 100 à immersion). Les spores, les basides, les cystides et les hyphes ont été photographiés et mesurés à l'aide d'une caméra haute résolution (Hamamatsu) et du logiciel Analysis.

Pour chaque espèce récoltée, une fiche associant l'ensemble des données morphologiques, anatomiques, écologiques et à un ensemble de figures est réalisée.

## **RESULTATS**

***Pisolithus* sp. 1 (Cf. *Pisolithus arhizus* (Pers.) Rausch., syn. : *Pisolithus tinctorius* (Pers.) Coker & Couch)**

Ordre: Sclérodermatales

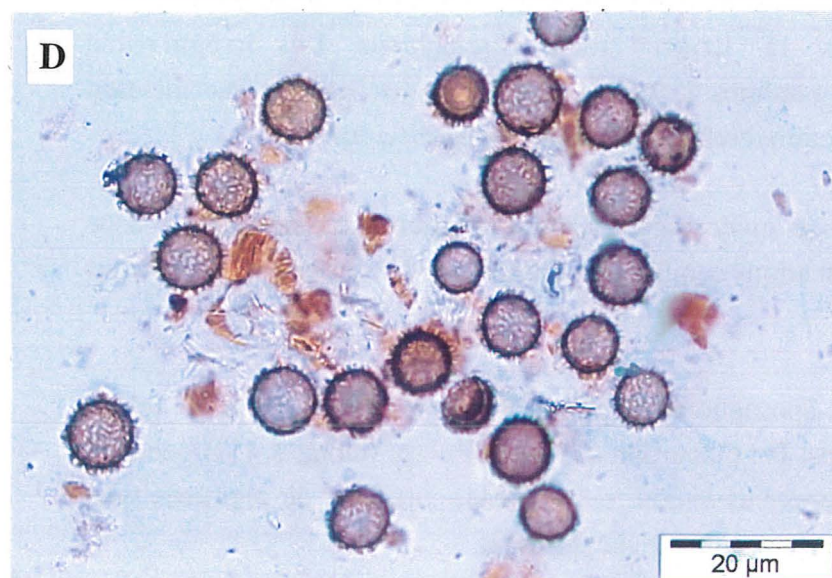
- Taille variable de 5 cm à plus de 15 cm en hauteur pour un diamètre de 4 à 6 cm à maturité. La forme générale est assez variable.
- Péridium jaune pâle à brun jaune (2.5Y 7-6/4) à blanc (2.5Y 8/2) chez les sujets immatures.
- Stipe de longueur très variable de 1 cm à 8 cm.
- Les péridioles sont de formes ovoïdes irrégulières de 1 à 2 mm. Les parois des péridioles sont brun pourpre foncé à noire ; la partie interne évolue de jaune olive à brun pourpre foncé à brun foncé en fonction de la maturité des spores.
- Sporée à maturité brun foncé (7.5Y 3-4/4) libérée par érosion des parties sommitales et latérales du sporophore.
- Spores rondes, brunes à aiguillons connivents (environ 0,6 µm). Mesure en moyenne de 8,1 à 8,8 µm de diamètre, mesuré sur 158 spores (écart type = 0,58). Les valeurs extrêmes observées sont de 7,0 et 10,9 µm de diamètre.
- Localement abondant sous *Pinus caribea* (très probablement également présent sous les autres espèces de *Pinus* introduites). Les sporocarpes sont observés très facilement dans les zones décapées où le sable affleure. Ce champignon semble ne plus fructifier quand la litière commence à s'accumuler.

Note : Ce *Pisolithus* forme des ectomycorhizes coralloïdes jaune brun clair avec *Pinus caribea*.

**Figure 1** : *Pisolithus* sp.1. **A & B** : sporophores âgés récoltés à Kissoko sous *Pinus caribea*. **C** : sporophore à maturité vue en coupe. **D** : spores à aiguillons connivents. **E** : plantation de *Pinus caribea* (Loandjili).

**NB** : sur toute les photographies où ils sont présent dans cette figure et les suivantes, l'allumette mesure 44 mm et le manche du couteau 112 mm.







## ***Pisolithus* sp. 2**

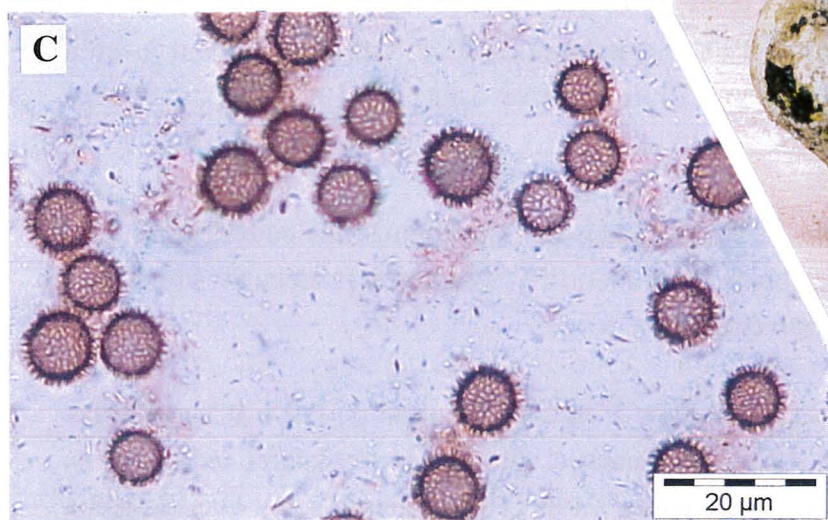
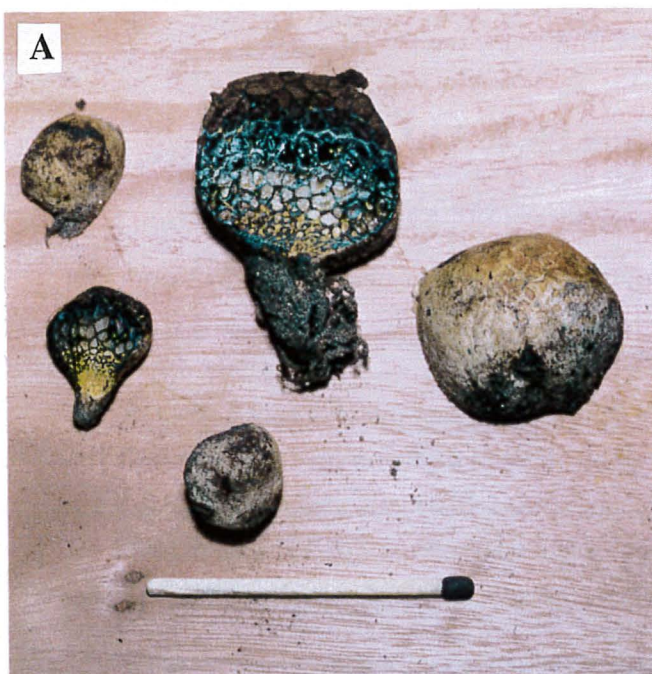
Ordre: Sclérodermatales

- Taille variable de quelques mm à 1 à 3 cm ; atteint exceptionnellement 4 cm en hauteur pour un diamètre équivalent ; de quelques mm à 1 à 3 cm. Des fusions (anastomoses) entre sporophores ont été observées. La forme générale est assez constante ; ellipsoïde comme un *Scleroderma*.
- Péricidium blanc (2.5Y 8/1-2) devenant olive brun clair (2.5Y 5/6) notamment sur la partie sommitale par diffusion des pigments du mycélium et de la sporée ; base du péricidium concolor.
- Stipe très court (quasi inexistant dans certains cas) dans le sol donnant une situation semi hypogée à ce champignon.
- Les péridioles sont de formes ovoïdes irrégulières allongées allant de 2 à 3 mm de long sur 1 à 2 mm de large. Les parois des péridioles sont noires avec des reflets bleutés ; la partie interne évolue de jaune pâle à blanc, ocre rosé, brun pourpre à brun foncé en fonction de la maturité des spores.
- Sporée à maturité brun jaunâtre foncé à brun foncé (de 10YR 3-4/4-6 à 7.5YR 4/4) libérée par érosion de la partie sommitale du sporophore.
- Spores rondes, brunes, à aiguillons dressés (environ 1,1 µm). Mesure en moyenne de 7,5 à 8,3 µm de diamètre, mesuré sur 206 spores (écart type = 0,48). Les valeurs extrêmes observées sont de 6,2 et 9,6 µm de diamètre.
- Localement abondant dans la litière sous *Eucalyptus*. Les irrégularités microtopographiques comme les bordures d'ornières constituent des lieux de fructification privilégiés. Très probablement ectomycorhizien associé aux *Eucalyptus*.

Note : Sur le terrain, aucun type de mycorhize n'a pu formellement être attribué à ce *Pisolithus*. L'abondance des fructifications semble très fortement liée au clone d'*Eucalyptus* et à la fertilisation appliquée.

**Figure 2** : *Pisolithus* sp. 2. **A & B** : sporophores récoltés à Hinda sous *Eucalyptus* sp. (clone 1-41). **C** : spores à aiguillons dressés. **D** : plantation d'*Eucalyptus* sp. (clone 1-41) âgée de 8 mois à Hinda. **E, F & G** : sporophores vus *in situ*, remarquer la diffusion de pigments brun issus de la sporée au travers de la partie sommitale du péricidium.







## ***Scleroderma* sp. 1 (Cf. *Scleroderma flavidum* Ell. & Ev.)**

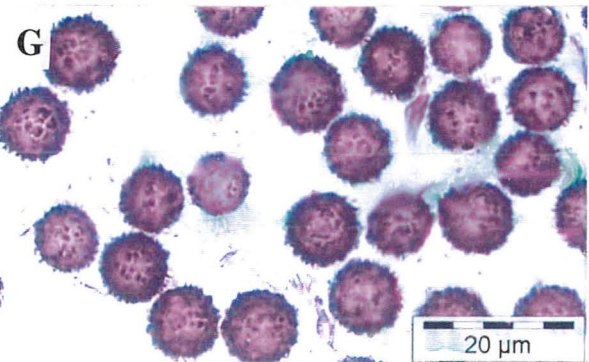
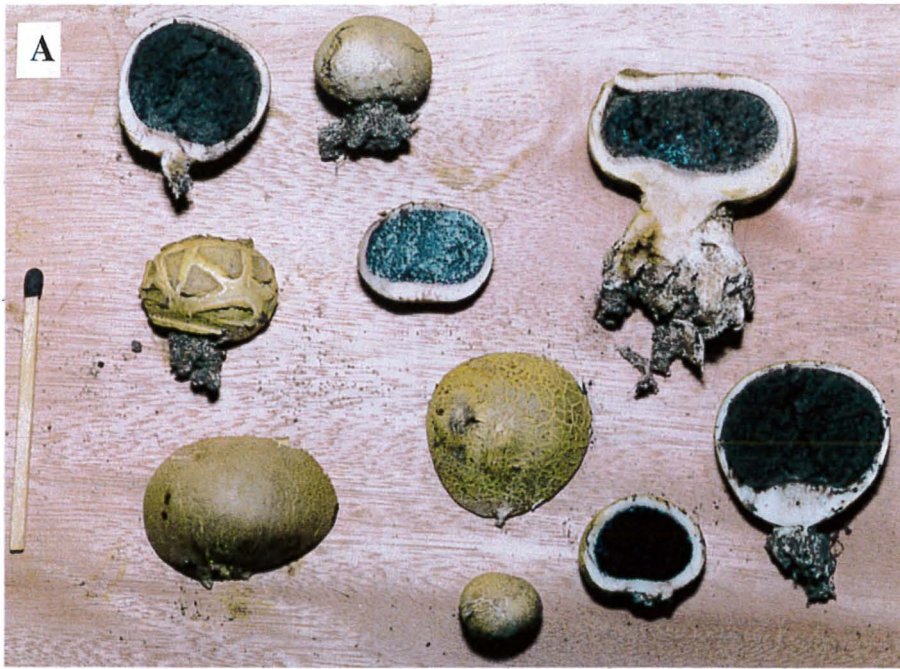
Ordre: Sclérodermatales

- Hauteur variable de 1 à 2 cm, diamètre équivalent voire supérieur (jusqu'à 3 cm) ; de forme plus ou moins ellipsoïde.
- Péricidium jaune à légèrement brun jaune (2.5Y 7/6) se déchirant par le sommet pour libérer les spores. Cette ouverture sommitale se fait généralement de façon assez géométrique en étoile. La surface du péricidium apparaît plus ou moins finement craquelée suivant les individus. Le péricidium mesure de 0,5 à 3mm d'épaisseur. Il est épaissi à la base. Il est blanc à la coupe puis rosi assez rapidement au contact de l'air. Le rosissement est plus intense à proximité de la gléba.
- La base du sporophore est formée d'une agglomération de rhizomorphes allant jusqu'à former un court stipe hypogé. Le mycélium observé dans le sol et à la base de ces rhizomorphes est blanc.
- La gléba est entièrement blanche (2.5Y 8/2) chez les sujets immatures pour devenir brun foncé à gris brun « persillée » de blanc avant maturité. A maturité, la gléba est brun foncé à gris brun (10YR 3/3-2) et est pulvérulente.
- Les spores presque sphériques sont brunes, à aiguillons courts de 0,2 à 0,5 µm. Elles mesurent en moyenne de 9,1 à 9,9 µm de diamètre, mesuré sur 169 spores (écart type = 0,68). Les valeurs extrêmes observées sont de 7,1 et 11,4 µm de diamètre. Dans la gléba blanche d'un individu immature, des spores déjà bien formées ont été observées. Elles mesurent en moyenne 8,2 µm de diamètre, mesuré sur 24 spores. Les hyphes sont très peu bouclés.
- Localement abondant sur le sol et dans la litière sous *Eucalyptus* avec lequel il forme très probablement des ectomycorhizes.

Note : Des ectomycorhizes blanches sinueuses avec un feutrage mycélien bien visible ont été trouvées en abondances sur les racines d'*Eucalyptus* à proximité de ces sporophores.

**Figure 3** : *Scleroderma* sp. 1. **A** : sporophores récoltés à Kissoko sous *Eucalyptus* sp. (clone 18-65), remarquer la réticulation très variable du péricidium et son épaisseur. **B** : ouverture en étoile d'un sporophore. **C** : sporophore vu en coupe, remarquer le rosissement du péricidium à la coupe. **D & E** : sporophores vus *in situ*. **F** : plantation d'*Eucalyptus* sp. (clone 18-65) âgée de 28 mois à Kissoko. **G** : spores à aiguillons courts présentant une légère réticulation.







## ***Scleroderma* sp. 2**

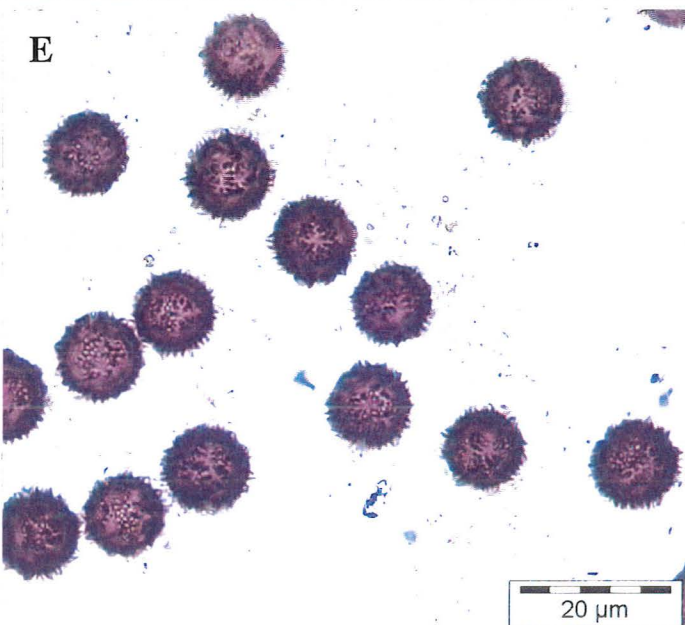
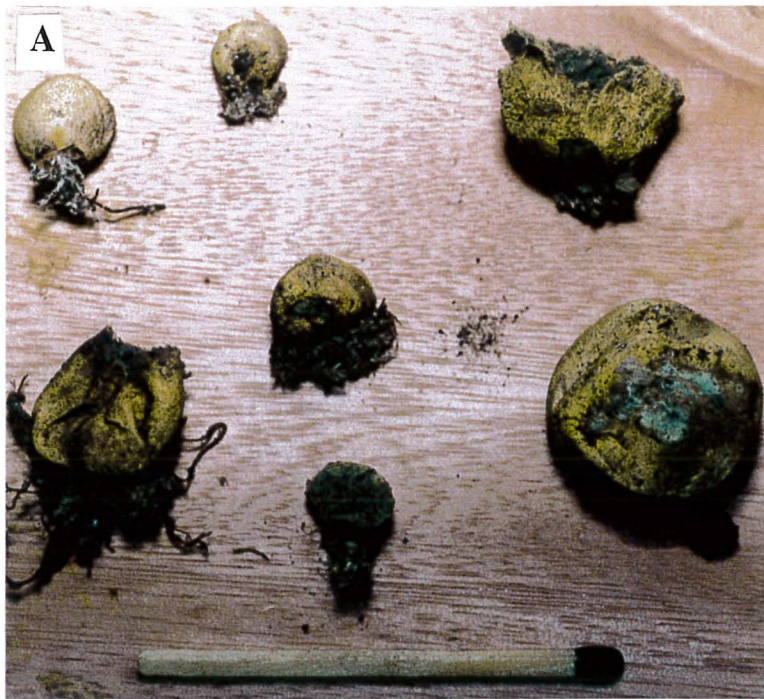
Ordre : Sclerodermatales

- Très petit *Scleroderma* de quelques mm à 1 cm (2 cm au maximum) ; de forme ellipsoïde.
- Périidium brun jaune à brun jaune foncé (10YR 4/4 à 6/6) pouvant aller jusqu'à l'olive brun clair (2.5Y 7/6) se déchirant par le sommet pour libérer les spores. Cette déchirure reste généralement assez restreinte. La surface du périidium est finement verruqueuse. Le périidium est très fin entre 0,1 et 0,2 mm. Il est épaissi à la base. Il est blanc à la coupe.
- La base du sporophore est formée d'une agglomération de rhizomorphes qui ne forment pas réellement de stipe. Le mycélium observé dans le sol et à la base de ces rhizomorphes est blanc.
- La gléba est entièrement blanche chez les sujets immatures pour devenir pulvérulente et, à maturité, de couleur gris brun foncé (10YR 3/3-2) à brun jaune foncé (10YR 3-4/4-6).
- Les spores presque sphériques sont brunes, à aiguillons dressés (0,7 à 0,9  $\mu\text{m}$ ). Elles mesurent, en moyenne de 10,7 à 11,6  $\mu\text{m}$  de diamètre mesuré sur 265 spores (écart type = 0,63). Les valeurs extrêmes observées sont de 9,2 à 13,1  $\mu\text{m}$  de diamètre.
- Localement abondant sur le sol et dans la litière sous *Eucalyptus* avec lequel il forme très probablement des ectomycorhizes. Les irrégularités microtopographiques comme les bordures d'ornières constituent des lieux de fructification privilégiés.

Note : Des ectomycorhizes blanches sinueuses avec un feutrage mycélien bien visible ont été trouvées en abondances sur les racines d'*Eucalyptus* à proximité de ces sporophores. Les variations de couleurs du périidium entre individu pourrait laisser penser à l'existence de deux espèces : une à sporophores bruns l'autre à sporophores jaune olive ; en fait, il s'agit d'une seule espèce.

**Figure 4** : *Scleroderma* sp. 2. **A** : sporophores à périidium olive brun clair récoltés à Hinda sous *Eucalyptus* sp. (clone 1-41). **B & C** : sporophores à périidium brun jaune à brun jaune foncé récoltés à Hinda sous *Eucalyptus* sp. (clone 1-41). **D** : rhizomorphes blancs de *Scleroderma* sp. 2. **E** : spores à aiguillons dressés présentant une légère réticulation. **G** : deux sporophores apparaissant sur une bordure d'ornière.







### ***hypogé* sp. 1**

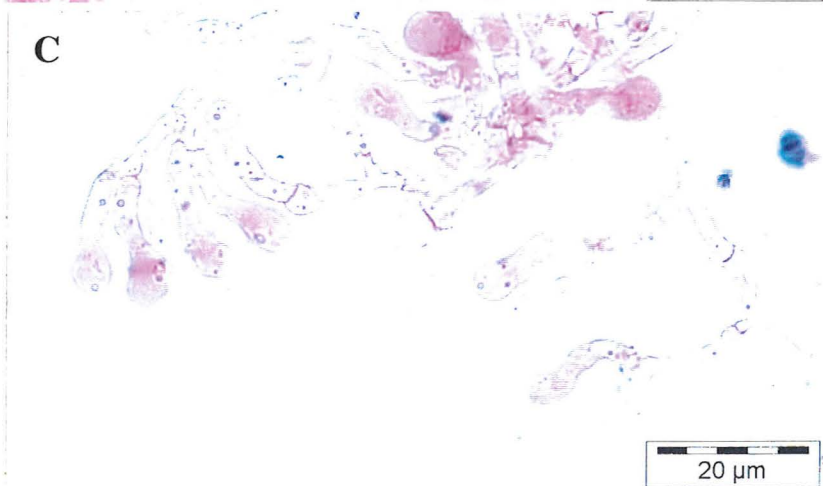
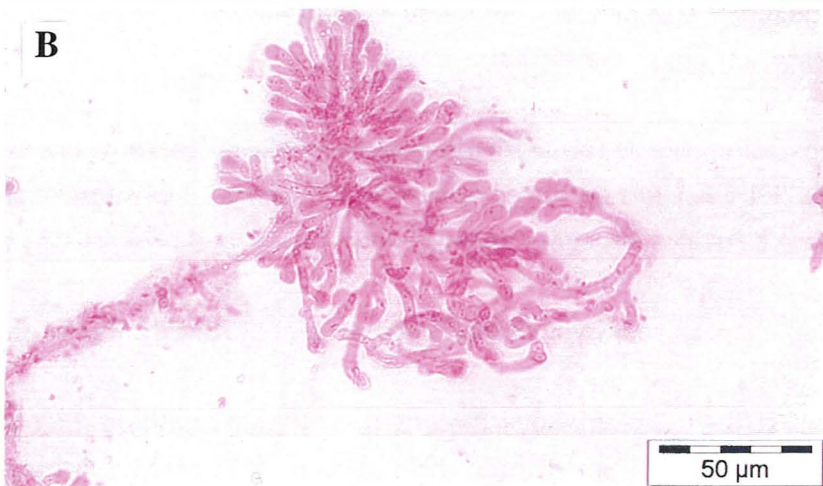
Basidiomycète indéterminé

- Champignon sphérique d'une taille variable de 0,4 mm à 1 cm (uniquement deux sporophores ont été observés).
- Péricidium blanc (2.5Y 8/1), lisse avec présence de rhizomorphes blancs irrégulièrement disposés à sa surface.
- Aucun stipe ou agglomération préférentielle de rhizomorphes ne peuvent être identifiés sur une partie quelconque du sporophore.
- La gléba, observée chez deux sujets immatures est blanche (2.5Y 8/2). Les hyphes de la gléba présentent, en abondance, des boucles typiques des Basidiomycètes. Les cystides, de forme très régulière mesurent environ 20 µm de long et sont organisées, au sein de la gléba, en grappes coralloïdes.
- Pas de spores chez les sujets immatures.
- Trouvé dans la litière, au contact du sol sous *Eucalyptus*. Très probablement ectomycorhizien associé aux *Eucalyptus*.

Note : Sur le terrain, des ectomycorhizes blanches ont bien été trouvées. Compte tenu de l'abondance général des *Scleroderma* spp. dans la région de Pointe Noire et en l'absence de données moléculaires, il n'est pas possible d'attribuer ces ectomycorhizes à cet hypogé. Une analyse moléculaire est nécessaire afin de positionner ce champignon d'un point de vue systématique et de déterminer son éventuelle capacité à former des ectomycorhizes avec les *Eucalyptus*.

**Figure 5** : Hypogé indéterminé. **A** : sporophores récoltés à Tchitanga sous *Eucalyptus* sp. (clone PF1). **B** : grappe coralloïde de cystides dans la gléba immature. **C** : cystides régulières d'environ 20 µm.





### **Cf. *Phylloporus* sp. 1**

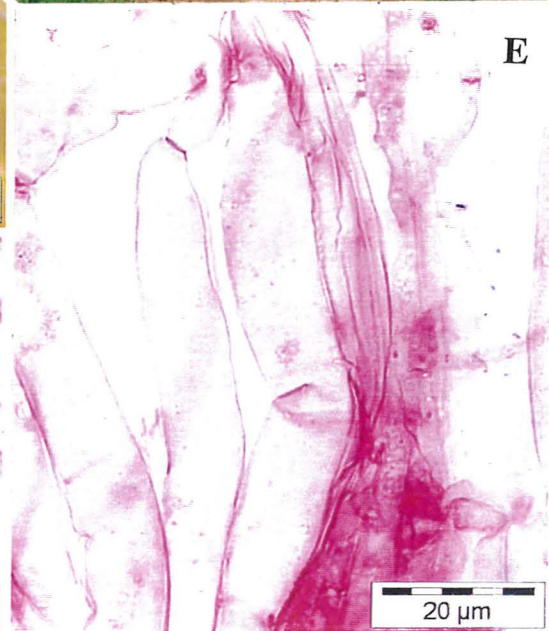
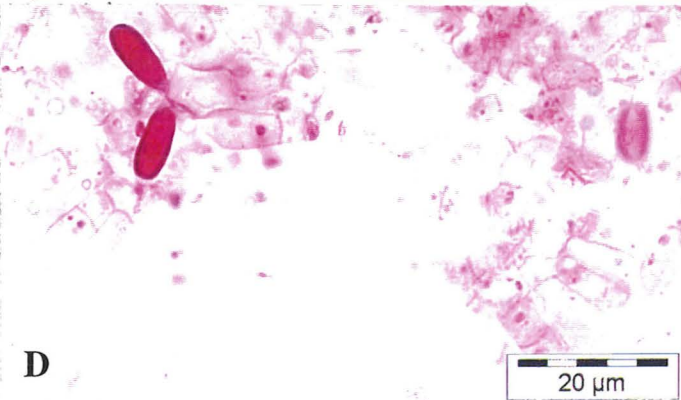
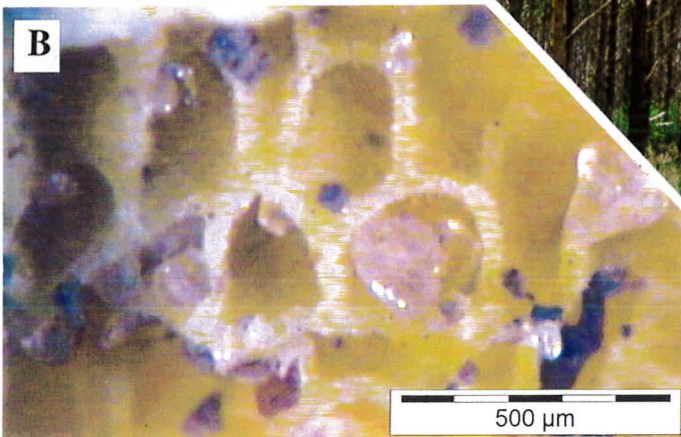
Ordre : Bolétales,

- Un seul sporophore de 18 mm de hauteur totale ; pied de 13 mm de long pour 1,5 à 2 mm de diamètre, chapeau de 8 mm de diamètre.
- Pied et chapeau concolor jaune citron. Hyménium tubulé decurrent, légèrement plus foncé que le reste du sporophore. Les pores sont de forme allongés allant de 0,25 à 0,30 mm de long sur 0,15 à 0,20 mm de large.
- Le pied à tendance à être radicant. Aucun mycélium pouvant être attribué à ce sporophore n'a été identifié, sur place, dans le sol.
- Spores brunes, allongées de forme régulière et lisse. Mesure en moyenne de 8,9 à 11,0  $\mu\text{m}$  de long et de 3,4 à 4,1  $\mu\text{m}$  de large, mesuré sur 26 spores. Les spores sont sessiles. Les basides de formes ovales allongées très régulières mesurent de l'ordre de 20  $\mu\text{m}$  de long.
- Les hyphes du chapeau sont hypertrophiés et mesurent de 10 à 12  $\mu\text{m}$  de diamètre.
- Trouvé en un seul exemplaire sous *Eucalyptus*. Sa petite taille le rend particulièrement discret dans les feuilles tombées au sol. Son caractère ectomycorhizien associé aux *Eucalyptus* reste à vérifier.

Note : Sur le terrain, aucun type de mycorhize n'a pu être attribué à ce champignon. De nouvelles récoltes seraient nécessaires pour préciser l'origine, le rôle et la fréquence de cette espèce dans les plantations d'*Eucalyptus*.

**Figure 6 :** Cf. *Phylloporus* sp. 1. **A** : sporophores jaune vif récolté à Tchitanga sous *Eucalyptus* sp. (clone 18-50). **B** : détail de l'hyménium tubulé. **C** : plantation d'*Eucalyptus* sp. (clone 18-50) âgée de 7 ans à Tchitanga. **D** : spores allongées et cystides en massue régulière. **E** : hyphes hypertrophiés du chapeau.





## ***Ramaria* sp. 1**

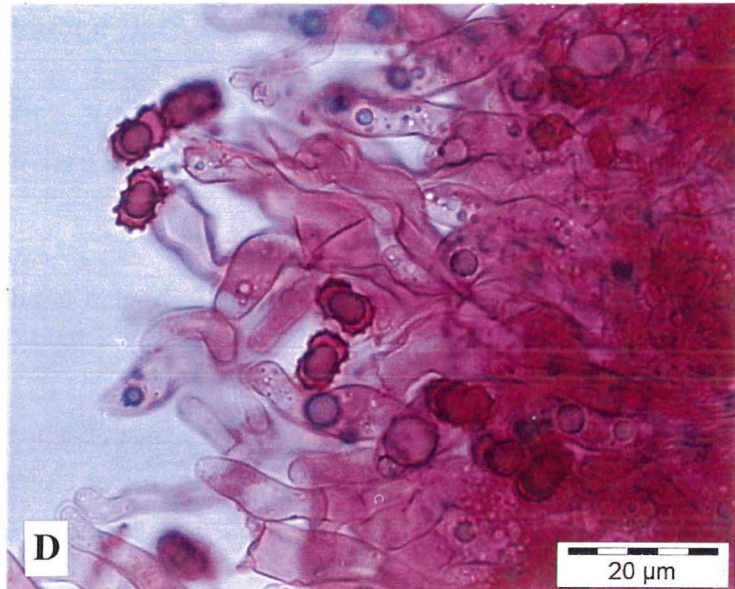
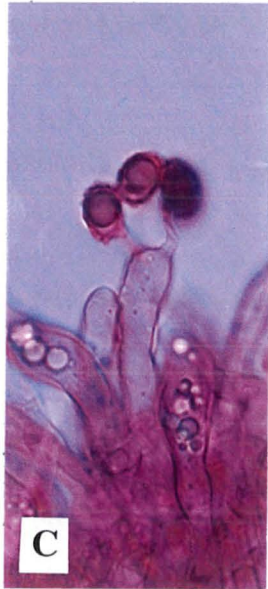
Ordre, Famille : Aphyllophorales, Clavariaceae

- Taille variable de 2 à 4 cm de hauteur. Stipe de longueur variable de moins de 1 cm à 2 cm, en raison des variations entre individus dans le positionnement des ramifications et de 2 mm de diamètre. Stipe brun à brun foncé ; digitations terminales sporifères brun très clair avec des reflets rosé.
- Spores ovoïdes, brunes, avec des ornements très caractéristiques. Mesure en moyenne 8,5 µm de long sur 5,1 µm de large, mesuré sur 35 spores (écart type = 0,37). Les basides tortueuses mesurent environ 35 µm de long
- Le mycélium végétatif typiquement bouclé à un diamètre relativement régulier de 2,7 µm.
- Champignon généralement grégaire, trouvé sous *Eucalyptus* dans les zones où le sol affleure. Très probablement ectomycorhizien associé aux *Eucalyptus*.

Note : Sur le terrain, aucun type de mycorhize n'a pu formellement être attribué à ce champignon. Des restes déperissant de fructification laisse à penser que cette espèce est relativement abondante sous les *Eucalyptus*. Une espèce très voisine de *Ramaria* sp. 1 a été trouvée en Indonésie, à Singapour et en Malaisie associée à des *Eucalyptus* spp., et à *Acacia mangium*.

**Figure 7** : *Ramaria* sp. 1. **A** : sporophore *in situ* sous *Eucalyptus* sp. (clone 18-65) à Kissoko. **B** : sporophore et mycélium radiant de *Ramaria* sp. 1 et très petits sporophores de *Pisolithus* sp. 2 sous *Eucalyptus* sp. (clone 18-65) à Kissoko. **C** : baside tortueuse surmontée de trois basidiospores ornementées. **D** : spores ornementées.





### **Cf. *Paxillus* sp. 1**

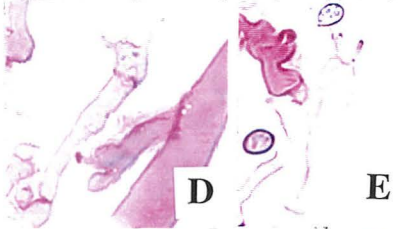
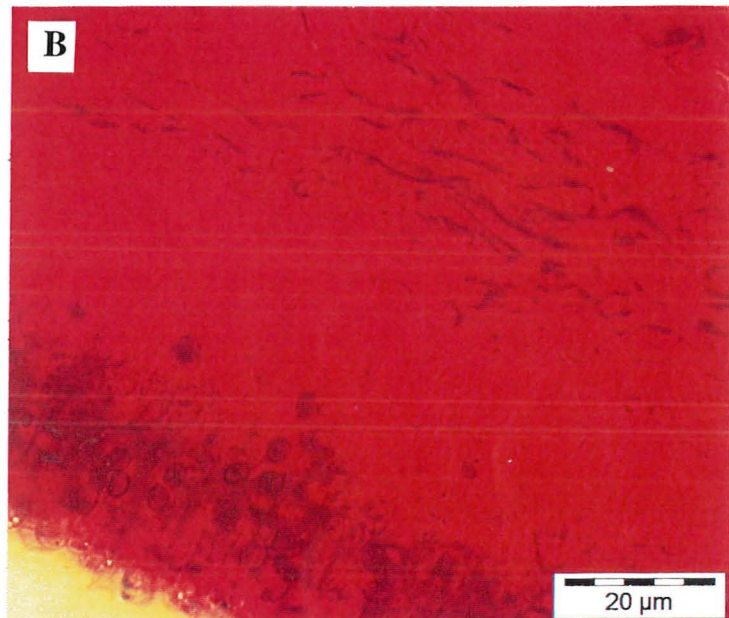
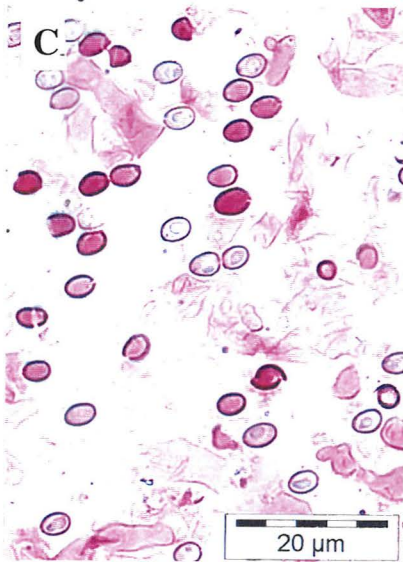
Ordre : Bolétales

- Taille variable de 5 à 10 cm de hauteur.
- Péricidium blanc (2.5Y 8/1-2) devenant olive brun clair (2.5Y 5/6) notamment sur la partie sommitale par diffusion des pigments du mycélium et de la sporée ; base du péricidium concolor.
- Stipe très court (quasi inexistant dans certains cas) dans le sol donnant une situation semi hypogée à ce champignon.
- Spores brunes ovales et lisses. Elles mesurent en moyenne de 4,3 µm de long sur 3,6 µm de large, mesuré sur 42 spores (écart type = 0,28).
- Localement abondant sous *Eucalyptus*. Pourrait être ectomycorhizien associé aux *Eucalyptus*.

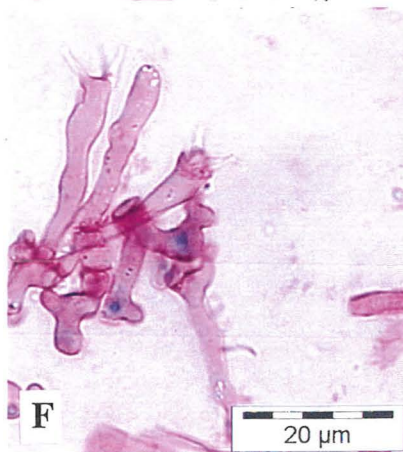
Note : Sur le terrain, aucun type de mycorhize n'a pu formellement être attribué à ce champignon.

**Figure 8** : Cf. sp. 1. **A** : sporophores récoltés sous *Eucalyptus* sp. (clone 1-41) à Tchitanga. **B** : coupe transversale de l'hyménium coloré au rouge Congo ammoniacal. **C** : spores ovoïdes régulières et lisses. **D, E & F** : basides de formes variables plus ou moins allongées et tortueuses. **G** : hyphes hypertrophiées à extrémités ramifiées de la trame.





**E**





## DISCUSSION

Dans les plantations de *Pinus caribea*, seul *Pisolithus* sp. 1 a été trouvé. La présence de cette espèce cosmopolite résulte probablement des essais d'inoculation contrôlée réalisés dans les années 1980 (Delwaulle, Diangana et Garbaye, 1987). Cette espèce diffère de la description de l'espèce type *arhizus*, syn. *tinctorius* désigné par les auteurs comme introduite dans les essais, notamment par la couleur du péridium et de la sporée qui codent respectivement sur les feuilles 2.5Y et 7.5Y pour *Pisolithus* sp. 1 et sur la feuille 10YR pour *Pisolithus arhizus*. Les échantillons d'herbier de l'espèce introduite, s'ils existent, ne sont mentionnés dans aucun document relatif à ces essais et n'ont été ni trouvés ni consultés. La comparaison du matériel introduit (souche en culture pure au laboratoire) avec le matériel récolté en avril 2000 se fera, au laboratoire, par analyse de séquences de l'ADN ribosomique.

En 1987, Garbaye mentionne la présence en abondance de *Rhizopogon* sp. Ce champignon présent avant la mise en place des essais de mycorhization contrôlée n'a pas été retrouvé en avril 2000. Toutefois, sa disparition et son remplacement par *Pisolithus arhizus* introduit sont peu probables. En effet, le temps consacré à la prospection des champignons ectomycorhiziens des pins a été relativement très court et surtout focalisé sur Loandjili où un feu a détruit, en 1999, la quasi totalité de la litière accumulée dans les plantations.

L'inoculum ayant servi à l'implantation des premières plantations de pins dans la région de Pointe Noire a été importé du Cameroun où les plantations avaient été inoculées à l'origine avec de la litière récoltée sous *Pinus kesiya* dans les plantations de Dalaba en Guinée. L'origine de l'inoculum utilisé en Guinée n'est pas connu. Une prospection réalisée dans ces plantations en 1988 (Thoen et Ducouso, 1989) a permis de trouver 5 espèces ectomycorhiziennes associées aux pins. Aucune de ces espèces n'a été trouvée dans la région de Pointe Noire.

Dans les plantations d'*Eucalyptus* réalisées en Afrique subsaharienne, en dehors du Congo, on connaît quatre espèces de champignons ectomycorhiziens : *Pisolithus* sp., *Scleroderma verrucosum* et *Scleroderma capense* (Ducouso, 1990 et Ducouso et Thoen 1999). Jusqu'alors, aucune de ces trois espèces n'a été trouvée dans les plantations de la région de Pointe Noire. Le *Pisolithus* sp. 2 récolté à Pointe Noire diffère de façon importante du *Pisolithus* sp. trouvé au Sénégal en association avec *Eucalyptus camaldulensis* notamment par la couleur de la sporée, l'absence de traces jaune vif à la base du péridium, la taille beaucoup plus petite des sporophores, le diamètre moyen de spores plus petit d'en moyenne 1,3  $\mu\text{m}$  (de 7,5 à 8,3  $\mu\text{m}$  pour *Pisolithus* sp. 2 et de 8,8 à 9,6  $\mu\text{m}$  pour *Pisolithus* sp.). D'un point de vue diamètre des spores, *Pisolithus* sp. 2 est plus proche d'un autre *Pisolithus* sp. trouvé au Maroc en association avec *Eucalyptus camaldulensis* (Ducouso et Thoen, 1999). Il est également important de remarquer que la présence de *Pisolithus* sp. sous *Eucalyptus* sp. s'accompagne de la présence dans le sol de mycélium jaune vif et d'ectomycorhizes concolores abondantes, ce qui n'est absolument pas le cas dans la région de Pointe Noire.



*Scleroderma* sp. 1 est probablement *Sc. flavidum* décrit d'Australie (Young, 1986). Un *Scleroderma* sp. récolté par Garbaye à Tully Hulls Heads, Australie le 18 avril 1989 et portant le numéro H4938 présente une description similaire (Crémière, 1989). Une analyse de la diversité de l'opéron ribosomique de cette espèce sur des échantillons australiens et congolais est nécessaire pour vérifier cette hypothèse.

La clé de détermination du genre *Scleroderma* (Sims, Watling et Jeffries, 1995) permet de penser que *Scleroderma* sp. 2 est une espèce nouvelle apparentée à *Scleroderma verrucosum*.

Les quatre autres champignons ectomycorhiziens présumés (Hypogé indéterminé, Cf. *Phylloporus* sp. 1, *Ramaria* sp. 1 et Cf. *Paxillus* sp. 1) trouvés sous les *Eucalyptus* n'ont pas été signalé ailleurs en association avec *Eucalyptus*. Seule, une espèce proche de *Ramaria* sp. 1 a été décrite à Singapour et en Malaisie associée à *Acacia mangium* (Ducousso, 1998).

Au niveau de l'Afrique continentale subsaharienne, le cortège ectomycorhizien des *Eucalyptus* spp. de la région de Pointe Noire est particulièrement original.

Bien sur, la diversité observée dans les plantations de la région de Pointe Noire est presque négligeable au regard de la diversité trouvée associée aux *Eucalyptus* tropicaux du Queensland, Australie (dans l'aire naturelle) où 103 champignons hypogés et 64 champignons épigés ont été récoltés en 2 semaines (Crémière, 1989). De même, à Madagascar, dans les plantations d'*Eucalyptus robusta*, une diversité très importante de champignons ectomycorhiziens est en cours de description (Buyck et Eyssartier, communication personnelle). Ainsi, de nouvelles souches ectomycorhiziennes pourraient être introduites au Congo, notamment à partir d'Australie et de Madagascar. Parmi ces nouvelles souches, une attention particulière aux espèces comestibles comme *Cantharellus eucalyptorum* ou *Russula* sp. devra être portée.

## CONCLUSION

Une seule espèce ectomycorhizienne associée aux *Pinus* a été trouvée. De nouvelles prospections permettront très rapidement d'enrichir ces données.

Parmi les 7 espèces présumées ectomycorhiziennes trouvées sous les *Eucalyptus*, trois : *Pisolithus* sp. 2, *Scleroderma* sp. 1 et *Scleroderma* sp. 2 semblent particulièrement abondantes. Les deux premières pourraient être originaires d'Australie. La troisième, *Scleroderma* sp. 2 a également été trouvée dans des reliques de forêt galerie où croissent des espèces indigènes à ectomycorhizes comme *Gnetum* sp., *Macrolobium* spp., *Berlinia* spp., *Afzelia* spp. et *Uapaca* spp. Etant donné la proximité des plantations d'*Eucalyptus* et le caractère généralement très cosmopolite des *Scleroderma*, il n'est actuellement pas possible d'émettre une hypothèse sur l'origine de cette espèce.

Bien que faible par rapport à l'aire d'origine des *Eucalyptus*, la diversité de la flore ectomycorhizienne des plantations d'*Eucalyptus* de la région de Pointe Noire est relativement élevée et originale par rapport aux autres plantations réalisées en Afrique.

Des prospections régulières seront nécessaires pour compléter cet inventaire.

## BIBLIOGRAPHIE

Crémière L, 1989. Récoltes de souches ectomycorhiziennes d'*Eucalyptus* tropicaux. Ed. CTFT-CIRAD, 49p.

Delwaulle JC, Diangana D et Garbaye J, 1987. Augmentation de la production du pin des Caraïbes dans la région côtière du Congo par introduction du champignon ectomycorhizien *Pisolithus tinctorius*. Revue Forestière Française, 39:409-417.

Ducousso M, 1990. Importance des symbioses racinaires pour l'utilisation des *Acacia* en Afrique de l'Ouest. Eds. CIRAD-ISRA, France-Sénégal, 205p.

Ducousso M, 1998. Report of a mission to Singapore, 18 to 23 June 1998. Ed. CIRAD-Forêt, 15p.

Ducousso M et Thoen D, 1999. Linking molecular analysis to morphological, anatomical and ecological data within the genus *Pisolithus*. XIII Congress of European Mycologists, 21-25 September 1999, Alcalá de Henares, Madrid, Espagne, p. 34.

Garbaye J, 1987. Mycorhization contrôlée des pins et des *Eucalyptus* au Congo. Rapport de mission, INRA, 7p.

Garbaye J, 1989. Compte rendu de mission. INRA, Ordre de mission N° 195-89.

Sims KP, Watling R et Jeffries P, 1995. A revised key to the genus *Scleroderma*. Mycotaxon, 403-420.

Thoen D. et Ducousso M, 1989. Champignons et ectomycorhizes du Fouta Djallon. Bois et Forêts des tropiques, 221:45-63.

Young T, 1986. Common Australian fungi. New South Wales University Press, 157p.



